

# Wärmepumpe im Bestand, keine Fußbodenheizung und trotzdem 40% weniger Verbrauchskosten als eine Ölheizung?

Dr. Stefan Holzheu, Universität Bayreuth



# Dr. Stefan Holzheu

- Umweltwissenschaftler an der Uni Bayreuth
- Sprecher Scientists4Future Bayreuth
- Gemeinderat in Harsdorf
- Aktiv in div. Ortsvereinen

*„Wer Verantwortung gegenüber der Zukunft zeigt,  
der baut keine fossile Heizung mehr ein“*

# Daten zum Haus:

- Einfamilienhaus BJ 1953/65, 2006 Energetische Sanierung
- Bis 2020: Niedertemperatur Ölbrenner mit ca. 2000 l/a
- Seit 2020:  
Daikin Luft-Luft-WP (Splitklima, drei Innengeräte, 8,5 kW)  
Dimlex Luft-Wasser-WP (ca. 6 kW, Heizkörper)
- Eigenstrom-PV mit 15 kWp (davon 10 kWp auf Nord-West)





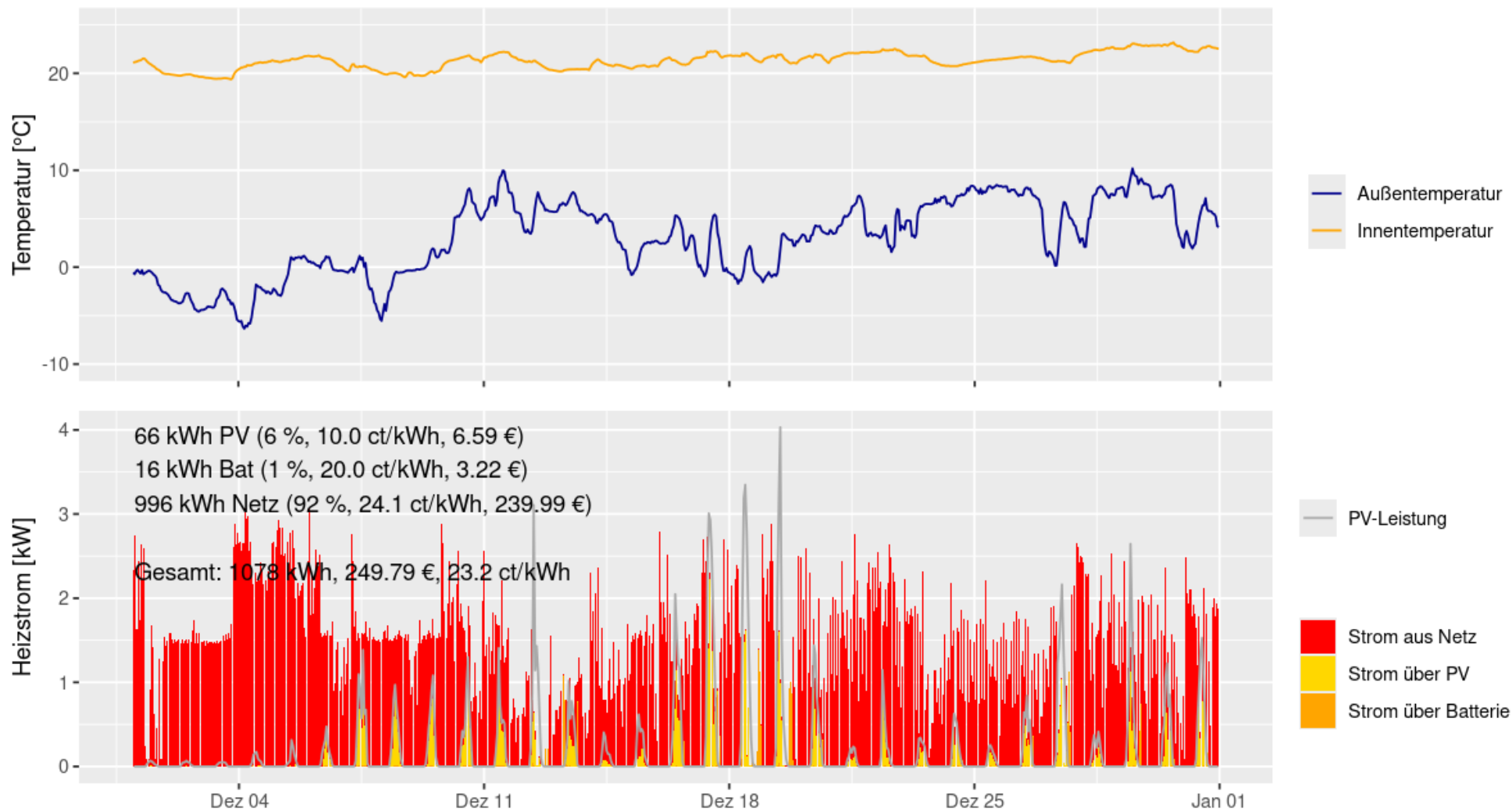
**“Es wird nicht warm”**

**“Bei Minusgraden springt der  
Heizstab an und der Stromzähler  
läuft heiß”**

**“PV bringt nichts mit Wärmepumpe”**

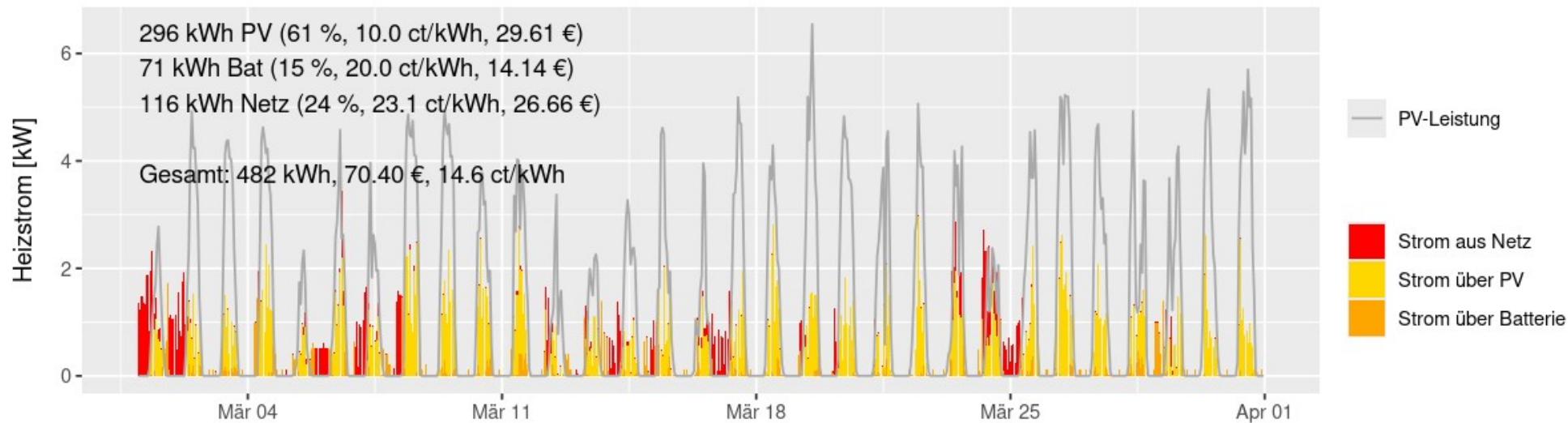
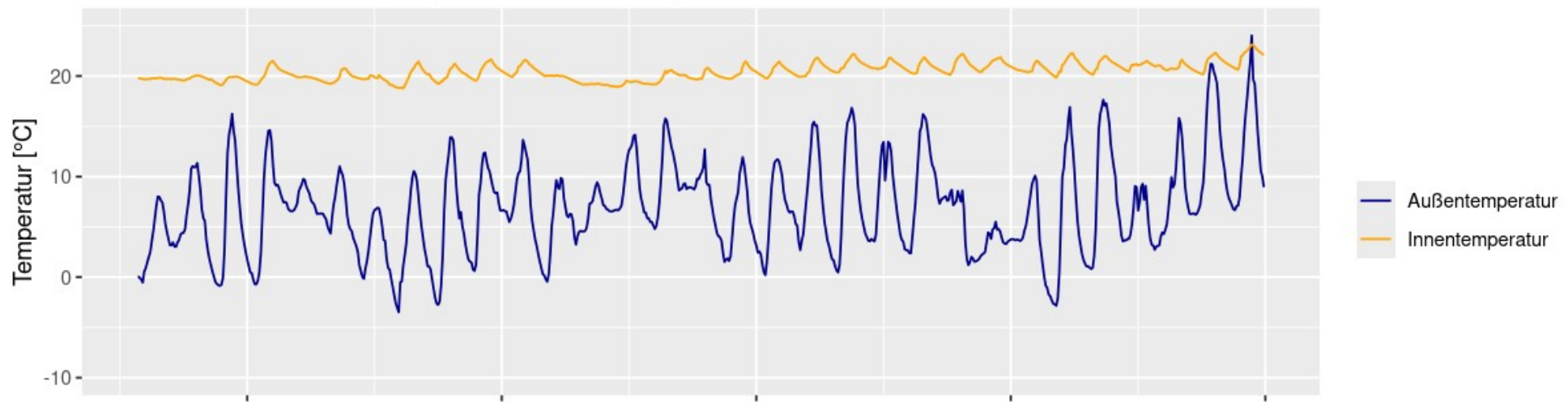
# Heizung Einfamilienhaus

mit Luft-Wasser + Luft-Luft-WP (01.12.2023-31.12.2023)



# Heizung Einfamilienhaus

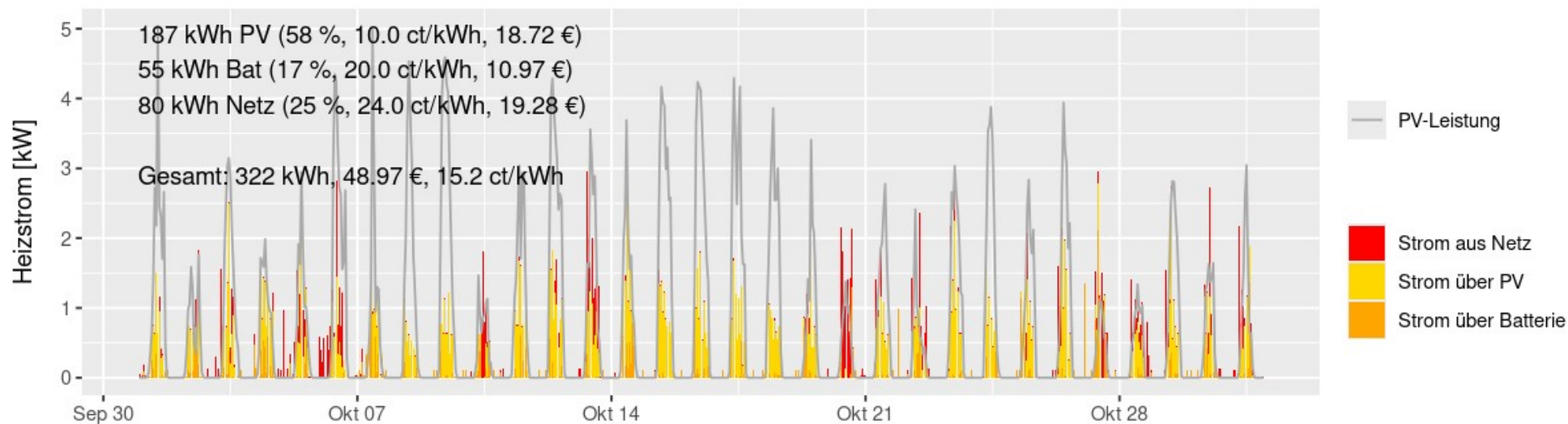
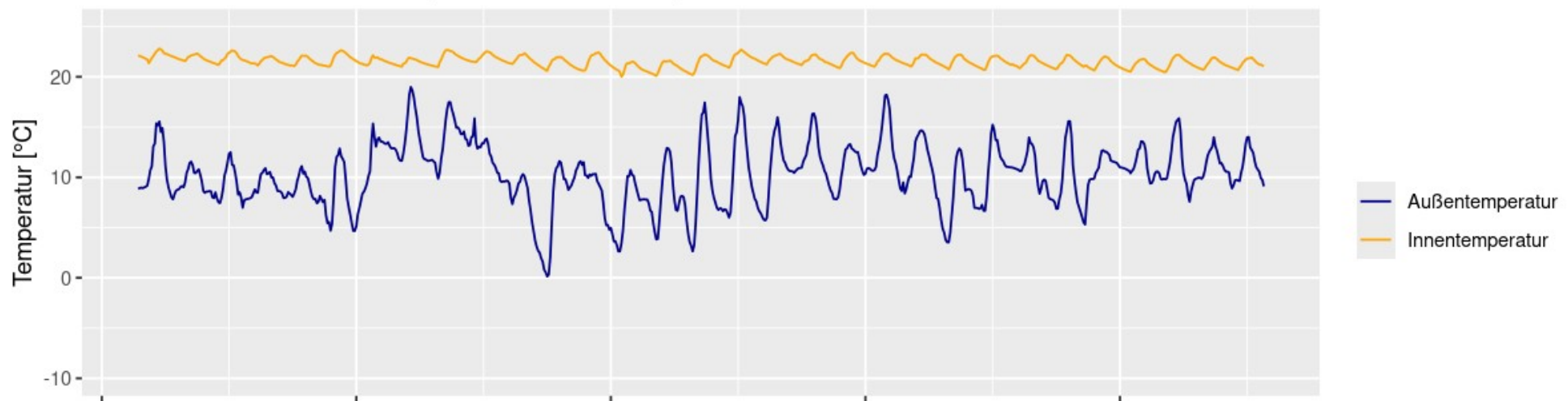
mit Luft-Wasser + Luft-Luft-WP (01.03.2024-31.03.2024)





# Heizung Einfamilienhaus

mit Luft-Wasser + Luft-Luft-WP (01.10.2024-31.10.2024)

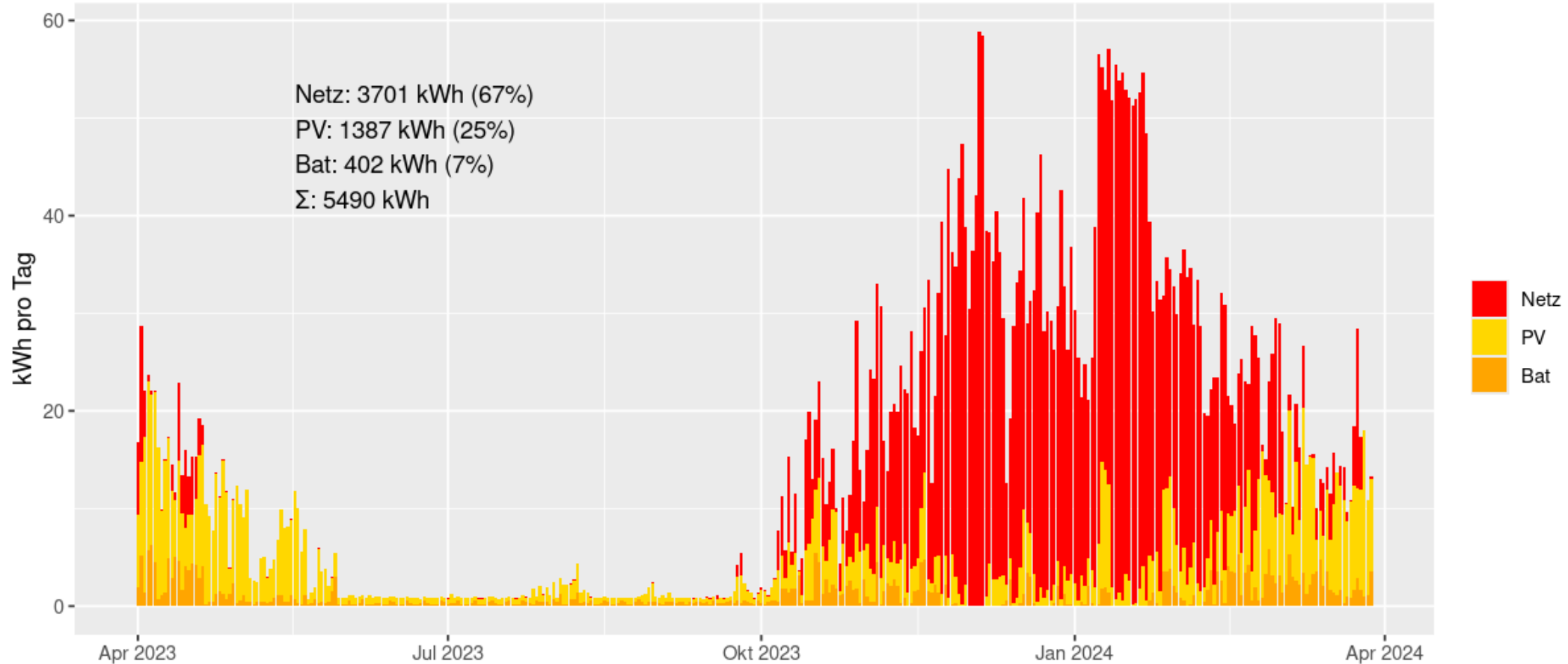




# Stromverbrauch Wärmepumpen

01.04.2023-31.03.2024

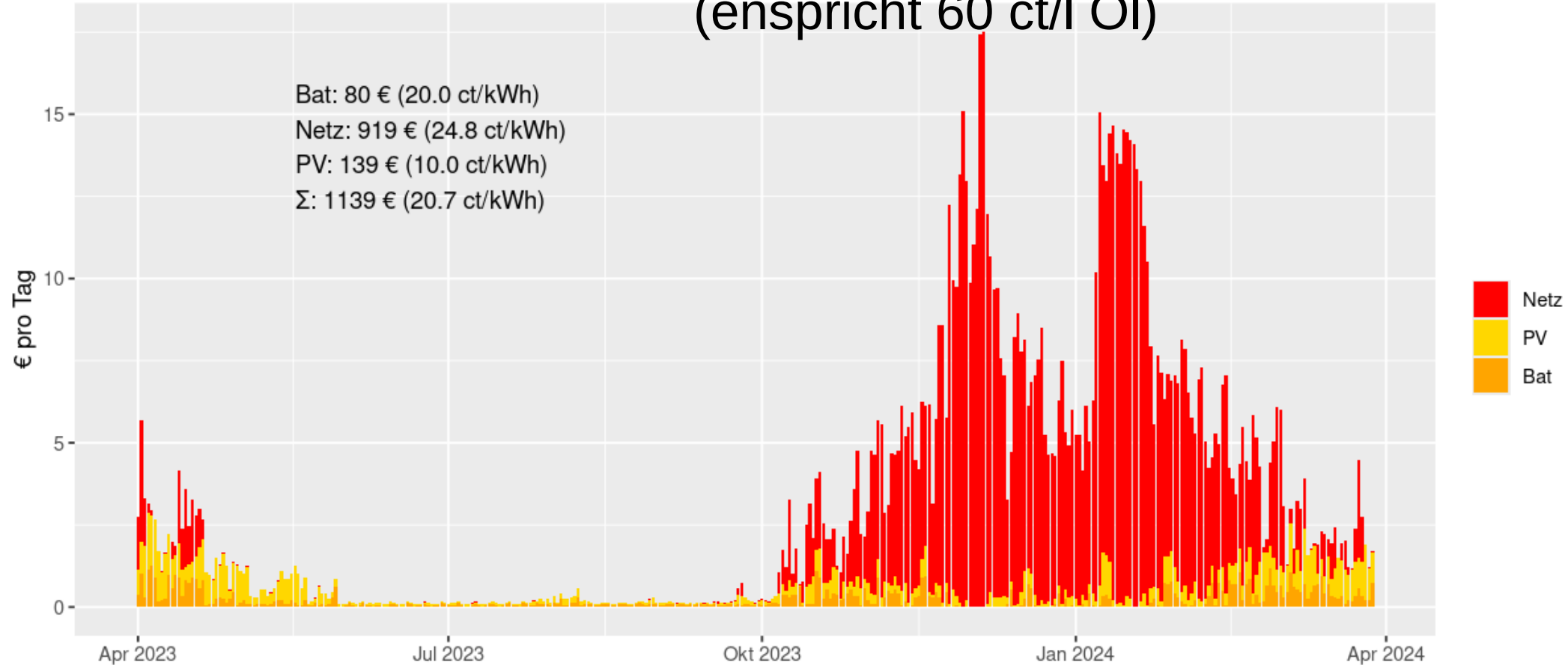
## Jahresarbeitszahl ca. 3,4



## Stromkosten Wärmepumpen

01.04.2023-31.03.2024

Wärmepreis 6 ct/kWh  
(entspricht 60 ct/l Öl)

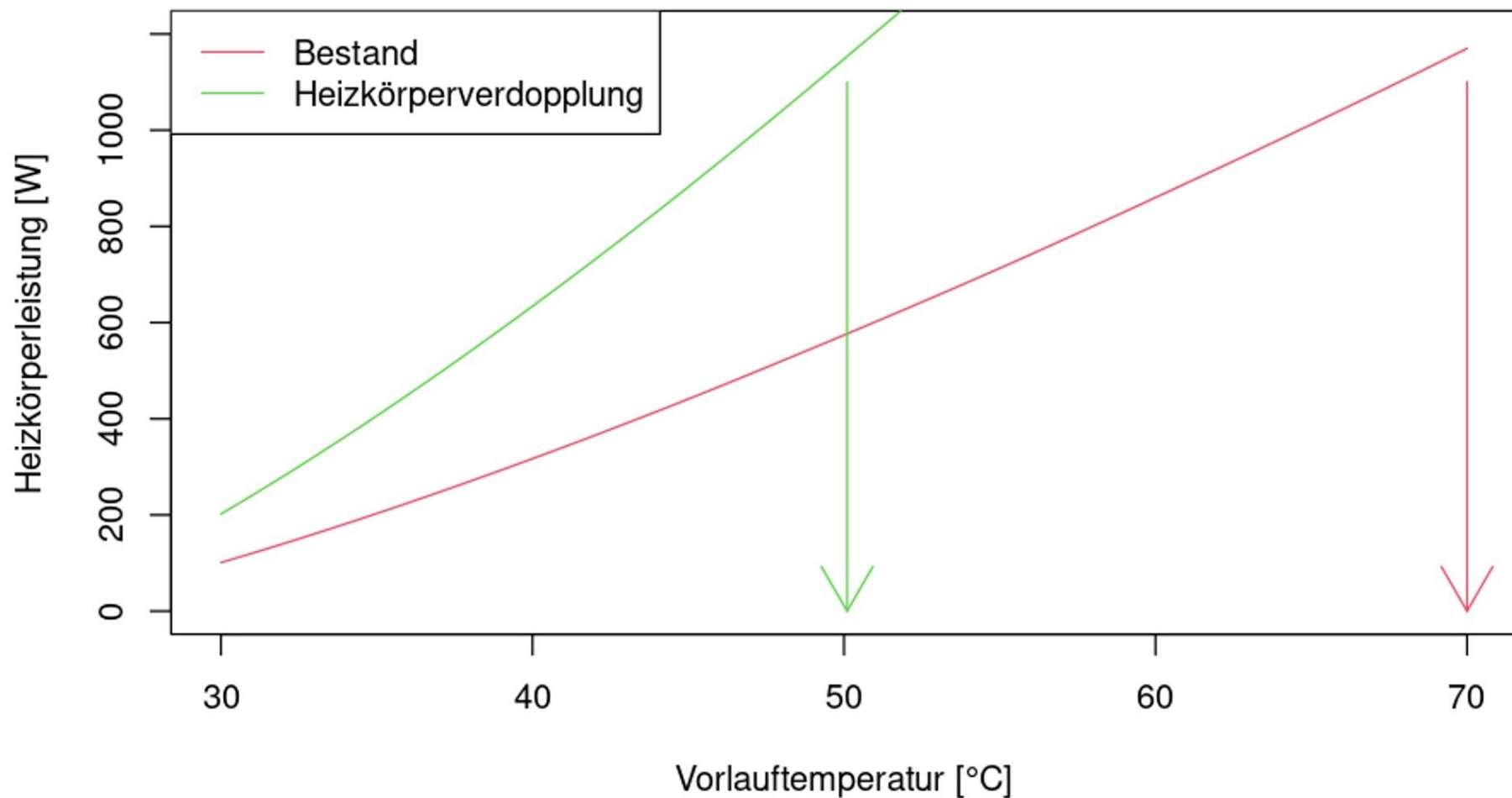


**Was ist zu beachten?**

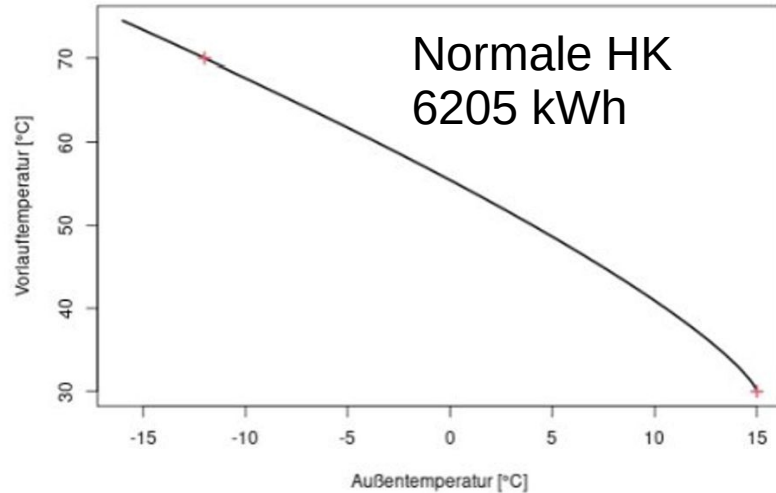
**1. Ran an die Vorlauftemperatur!!**



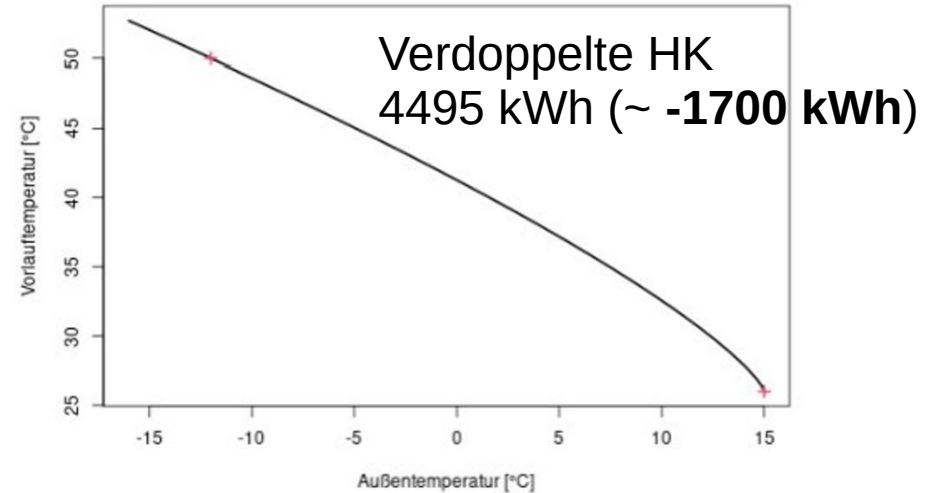
## Heizkörperleistung als Funktion der Vorlauftemperatur



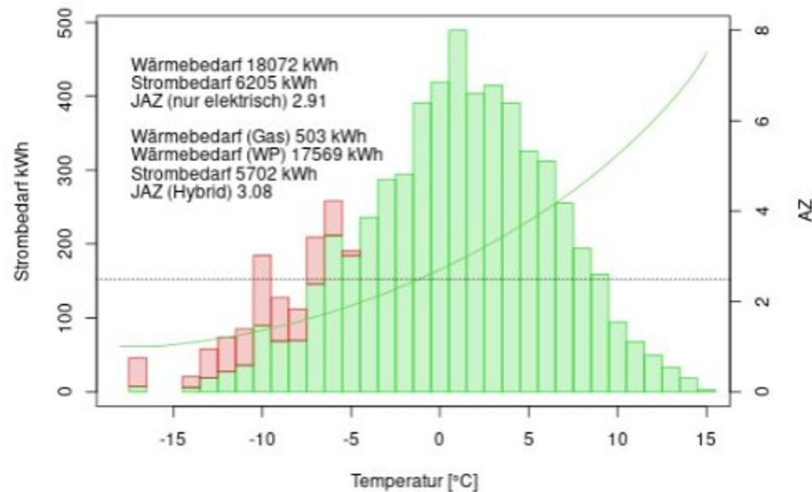
Notwendige Vorlauftemperatur



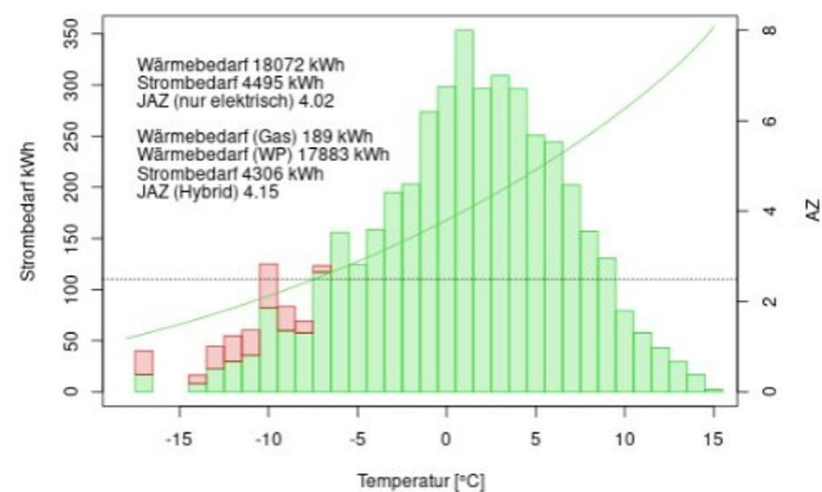
Notwendige Vorlauftemperatur



Jahresverteilung Strombedarf - 8.2 kW WP (+Heizstab/Hybrid)

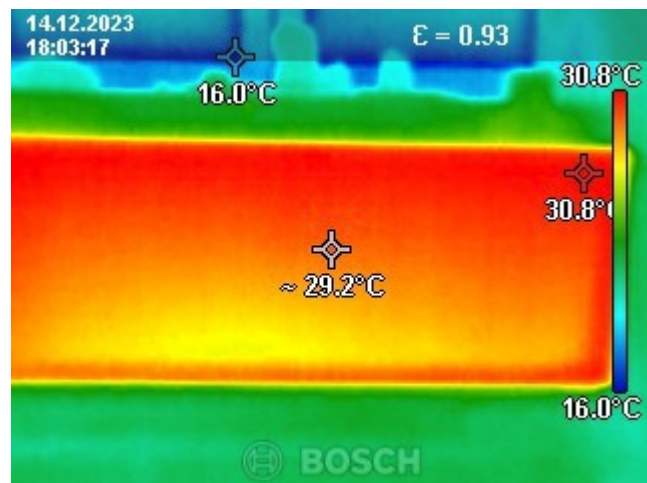


Jahresverteilung Strombedarf - 8.2 kW WP (+Heizstab/Hybrid)





Heizkörper voll durchströmt  
(max. Leistung)



Heizkörper macht zu  
(Leistung reduziert)





005	1,00	Füllen und Entlüften der Heizungsanlage mit vollentsalztem Wasser nach VDI 2035 liefern	300,00	300,00
006	1,00	Isolierung der sichtbaren Heizungs- Warmwasser- und Zirkulationleitungen im Heizraum liefern	580,00	580,00
007	2,00	Kermi Profil Ventilheizkörper Typ. 22 / 600 / 2000 r	307,20	614,40
008	2,00	Kermi Profil Ventilheizkörper Typ. 22 / 600 / 1600 r	216,60	433,20
009	1,00	Kermi Profil Ventilheizkörper Typ. 33 / 600 / 1800 r	336,80	336,80
010	2,00	Kermi Schellmontage Konsolen BL 600	13,10	26,20
011	1,00	Simplex Eckhahnblock 3/4", Anschlußmaterial	44,90	44,90
012	1,00	Citrin Solarpumpengruppe 3/4", inkl. Pumpe, Solarausdehnungsgefäß, Frostschutzmittel 25 Liter, Rohrleitungs- Formteilmaterial, Solarwärmedämmung liefern	960,00	960,00
013	132,00	KD- Monteurstunden	48,50	6.402,00
014	1,00	Baustelleneinrichtung / Fahrzeugeinsatz	100,00	100,00

ca. 2000 € bei  
Gesamtkosten von ca.  
28.000 €

Summe von 001 bis 014

22.601,50

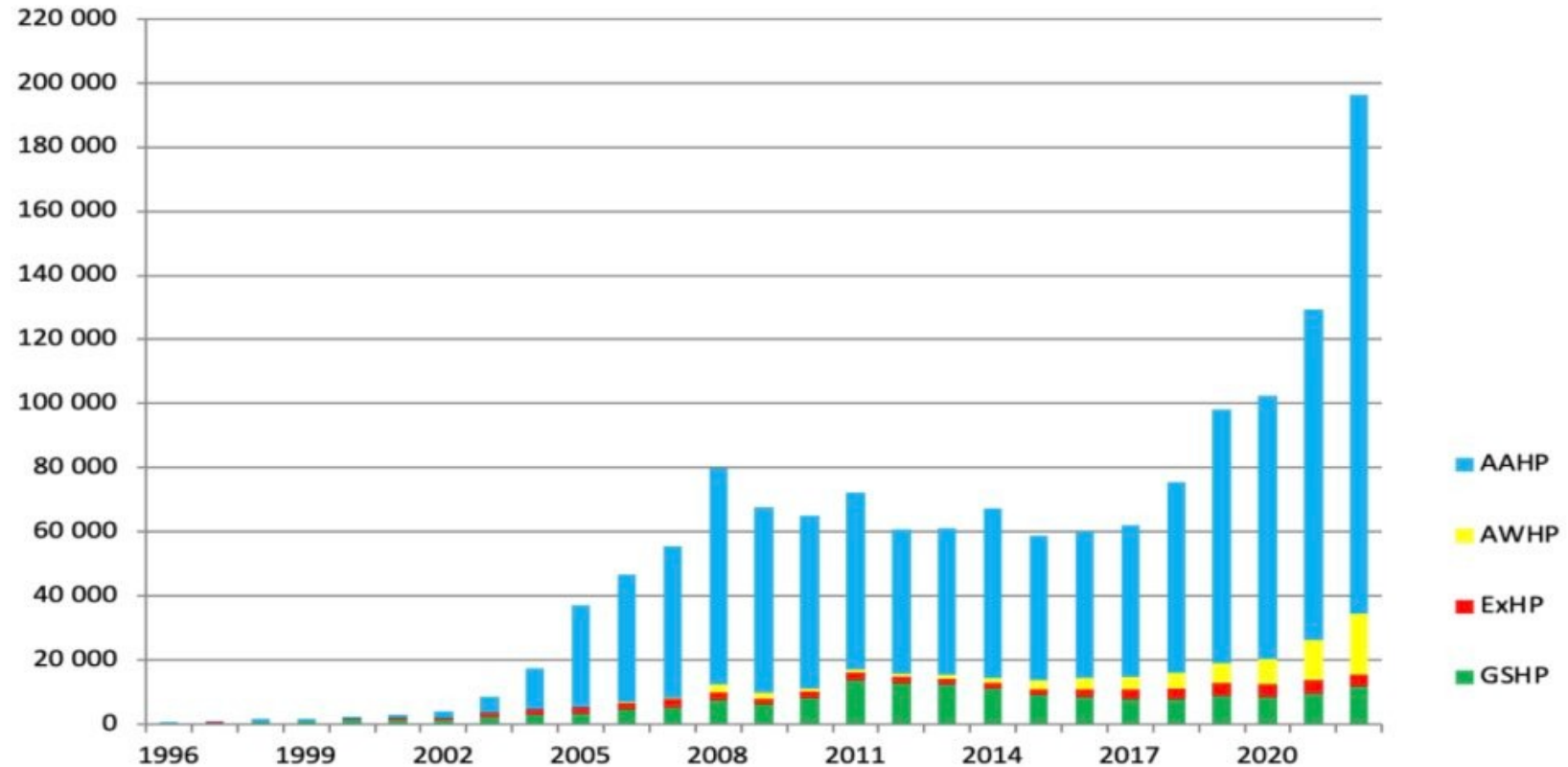
## **2. Option Luft-Luft-WP (Split-Klima)**



DAIKIN

# Annual Heat Pump installations in Finland (pcs)

PCS



<https://twitter.com/janrosenow/status/1615088216620818432>





Startseite / Klimaanlage / Klimaanlage-Sets / Mono-Split-Sets / Wandgerät-Set / Mitsubishi Electric Premium Diamond Zubadan Wandgerät-Set 2,5 kW – MSZ-LN25VG2W / MUZ-LN25VGHZ – Natural White

## Mitsubishi Electric Premium Diamond Zubadan Wandgerät-Set 2,5 kW – MSZ-LN25VG2W / MUZ-LN25VGHZ – Natural White

1.879,00€

Voraussichtliche Lieferzeit 7-14 Arbeitstage

- exzellentes Design verfügbar in 4 verschiedenen Farben
- ZUBADAN: Heizbetrieb bis -25°C Außentemperaturen
- Plasma-Quad-Filter
- MEL-Cloud WiFi Adapter serienmäßig integriert
- 3D i-see Sensor

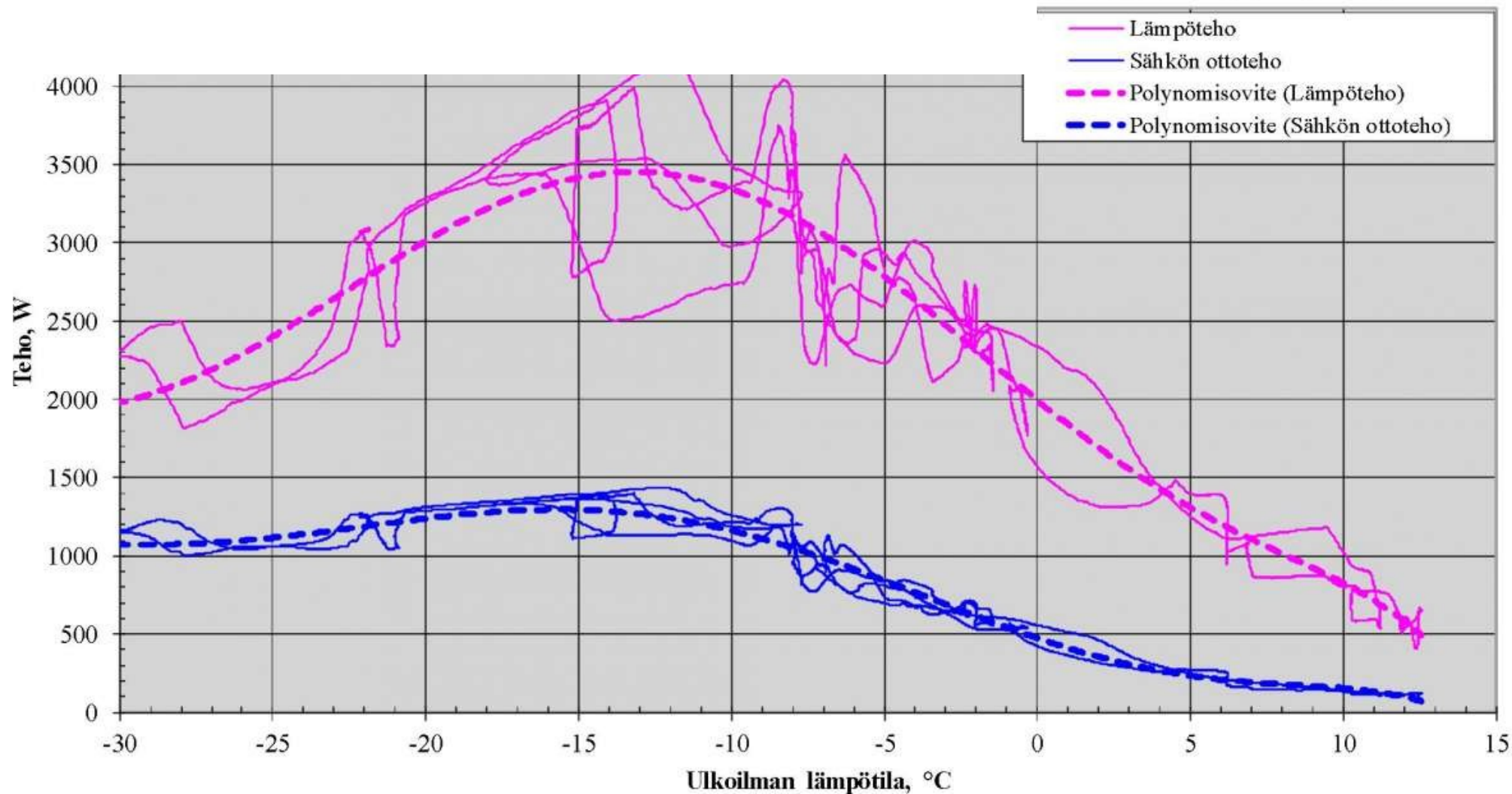
- 1 +

IN DEN WARENKORB

ANGEBOT-ANFRAGE ZU DIESEM ARTIKEL

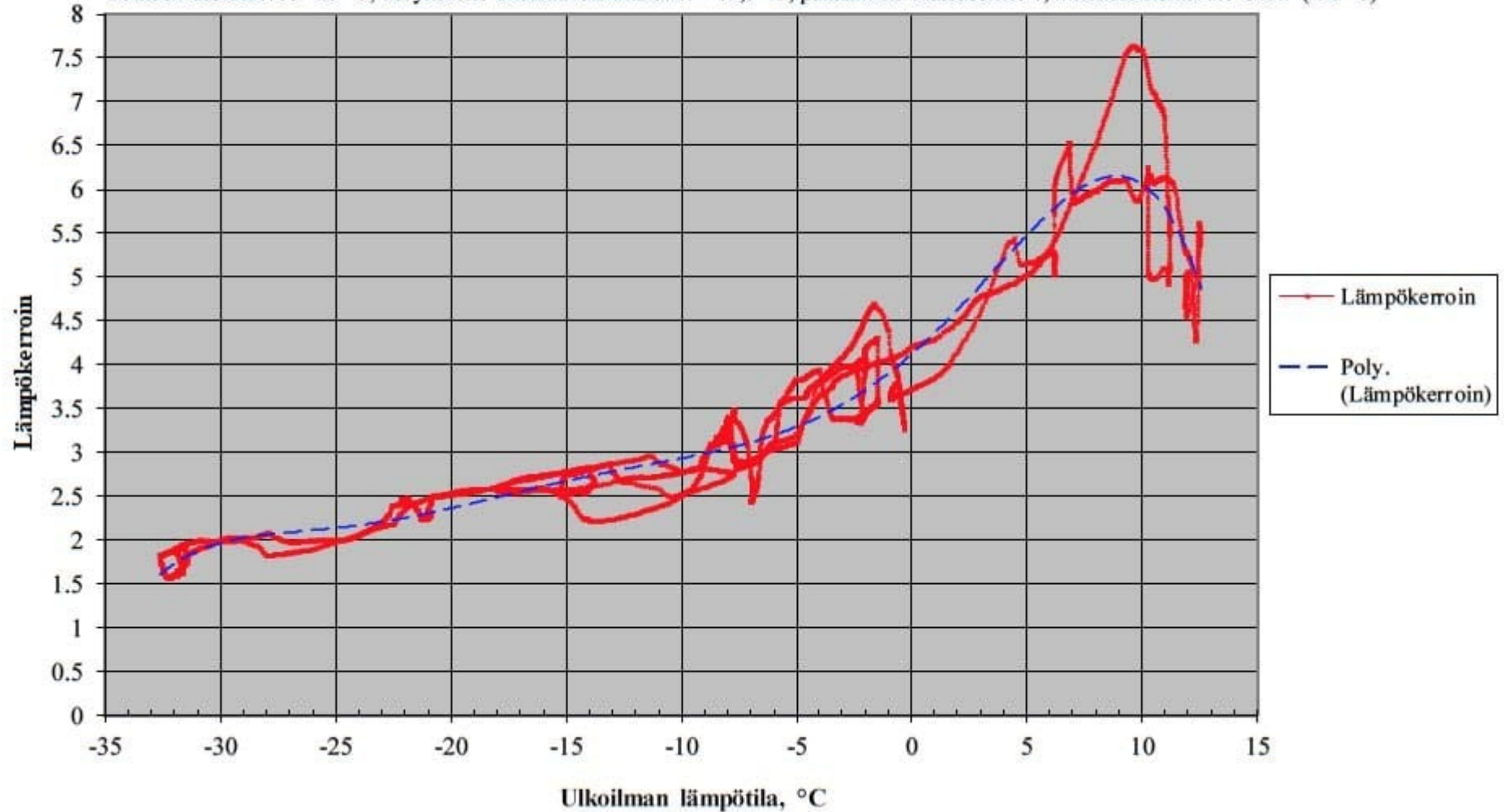
# Unabhängige Messung des finnischen technischen Forschungsinstitut (VTT)

4, mitoitustehontarve: 6 kW (-26 °C)

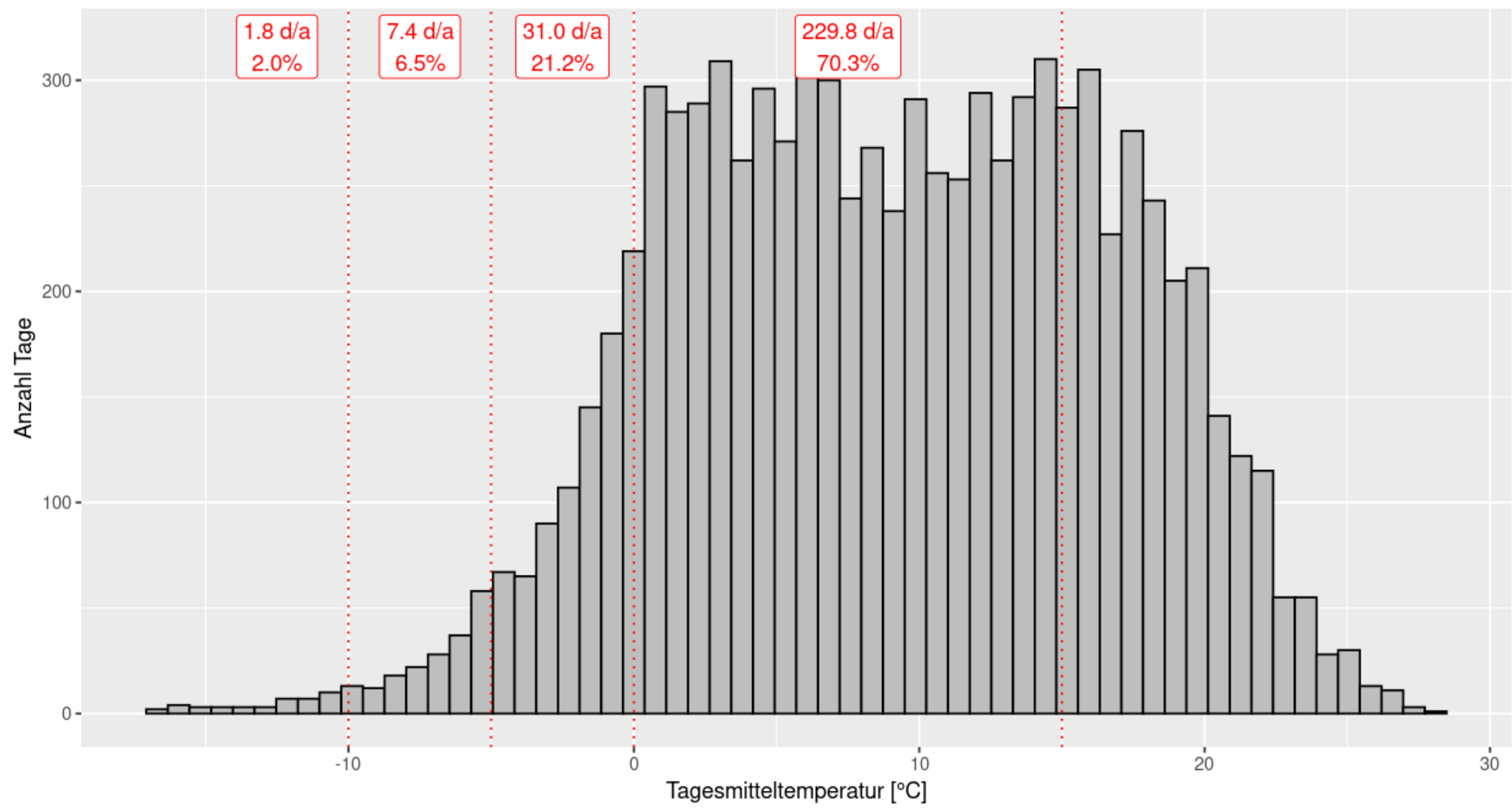


## Liukuva tuntiämpökerroin sisältäen sulatusjaksot

Laitteen asetusarvo: +20 °C, sisäyksen imuilma alimmillaan: +19,5 °C, puhaltimen säätöasento: 4, mitoituslaskenta: 6 kW (-26 °C)

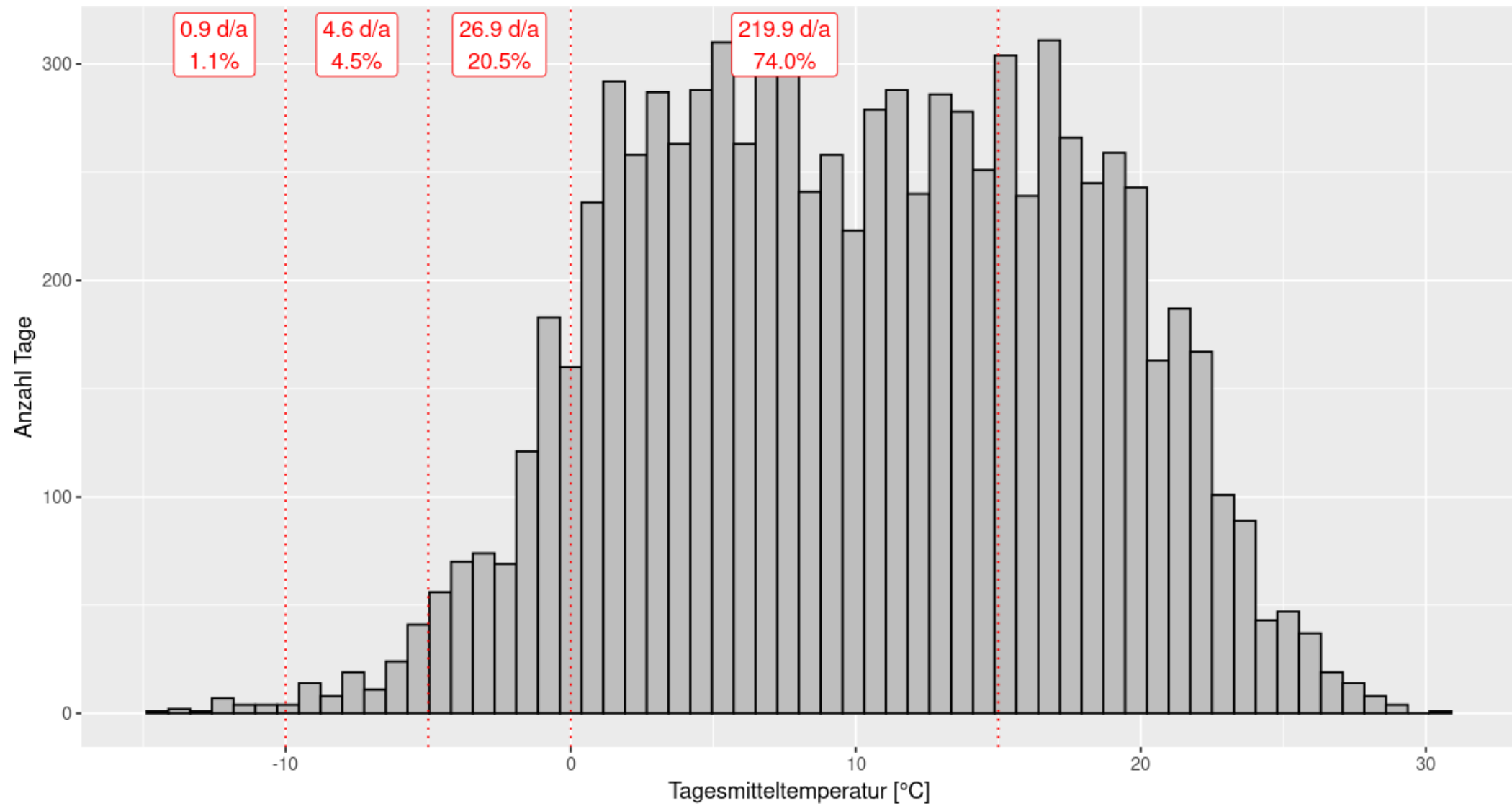


DWD-Station Heinersreuth-Vollhof (2000-2023)





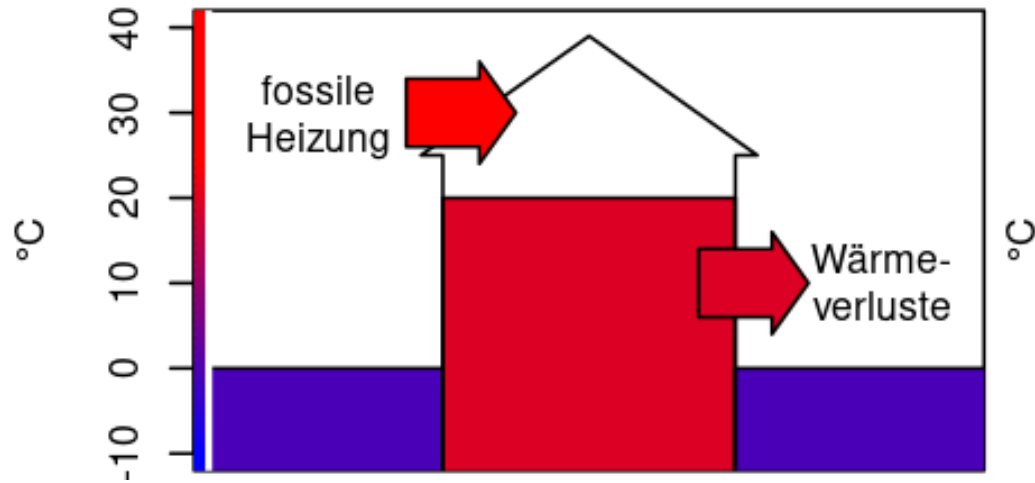
DWD-Station Möhrendorf-Kleinseebach (2000-2023)



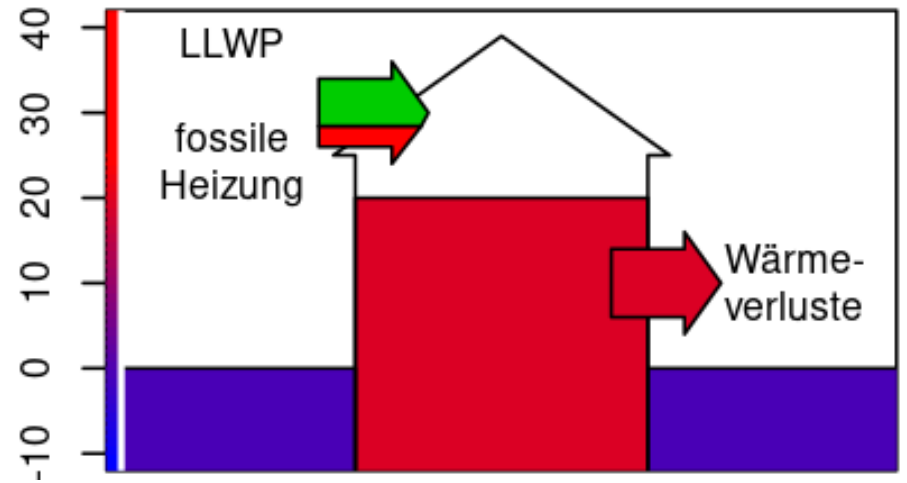
Teilersatz Ölheizung:  
8,5 kW LLWP mit 3 Innengeräten  
Kosten bei Eigenleistung: ca. 6000 €



## Vor Einbau Luft-Luft-WP



## Nach Einbau Luft-Luft-WP



Oktober 2024:

- Ölheizung komplett ausgeschaltet
- ca. 350 kWh Stromverbrauch



## ← Post

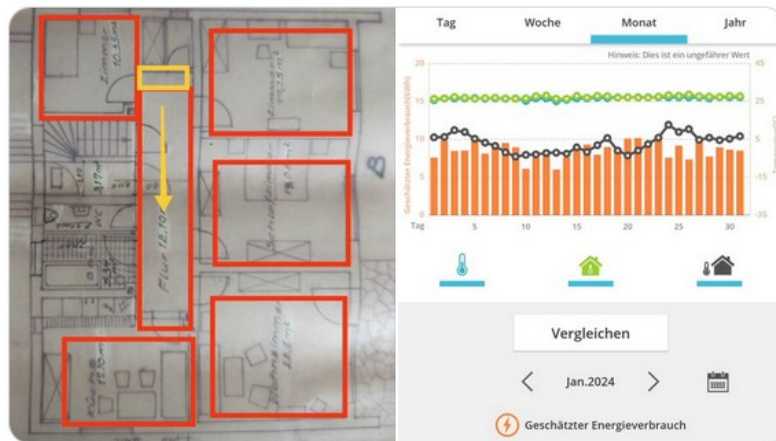


**Da\_prüfer** 🌞🌍⚡🚲🚗  
@HaryKovacevic

...

Funktioniert z.t. auch ohne Backup.

Hier der Stromintensive Januar: eine Splitklima für etwas über 100qm.  
Türen stehen tagsüber offen. 6-21uhr wird geheizt. (21° Abends/ 18° Morgens). Haus von 1972 mit 10cm Dämmung und neuen Fenstern.  
72€ Heizkosten 01/24. #Wärmepumpe



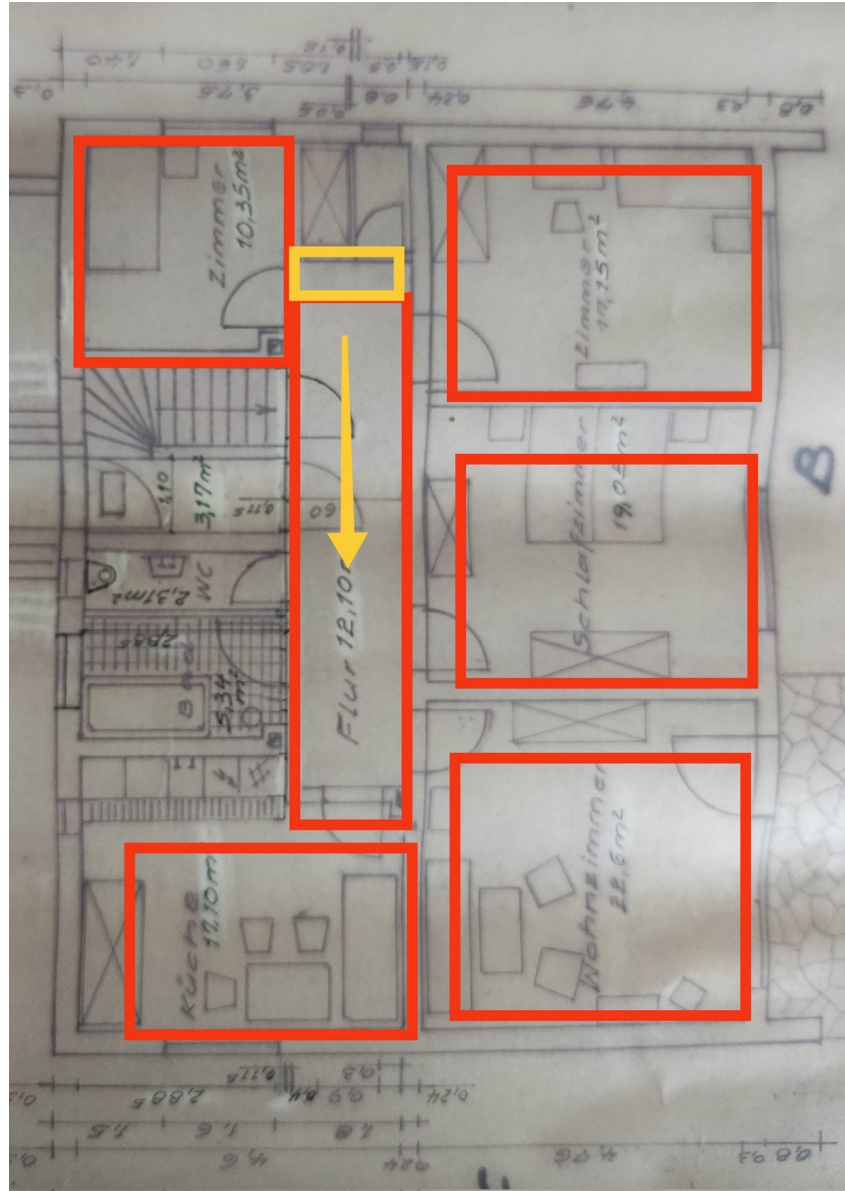
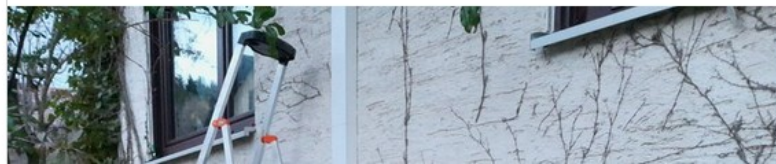
**Stefan Holzheu** @HolzheuStefan · 18. Feb.

Luft-Luft-WP als Teilersatz einer bestehenden Ölheizung. 😊

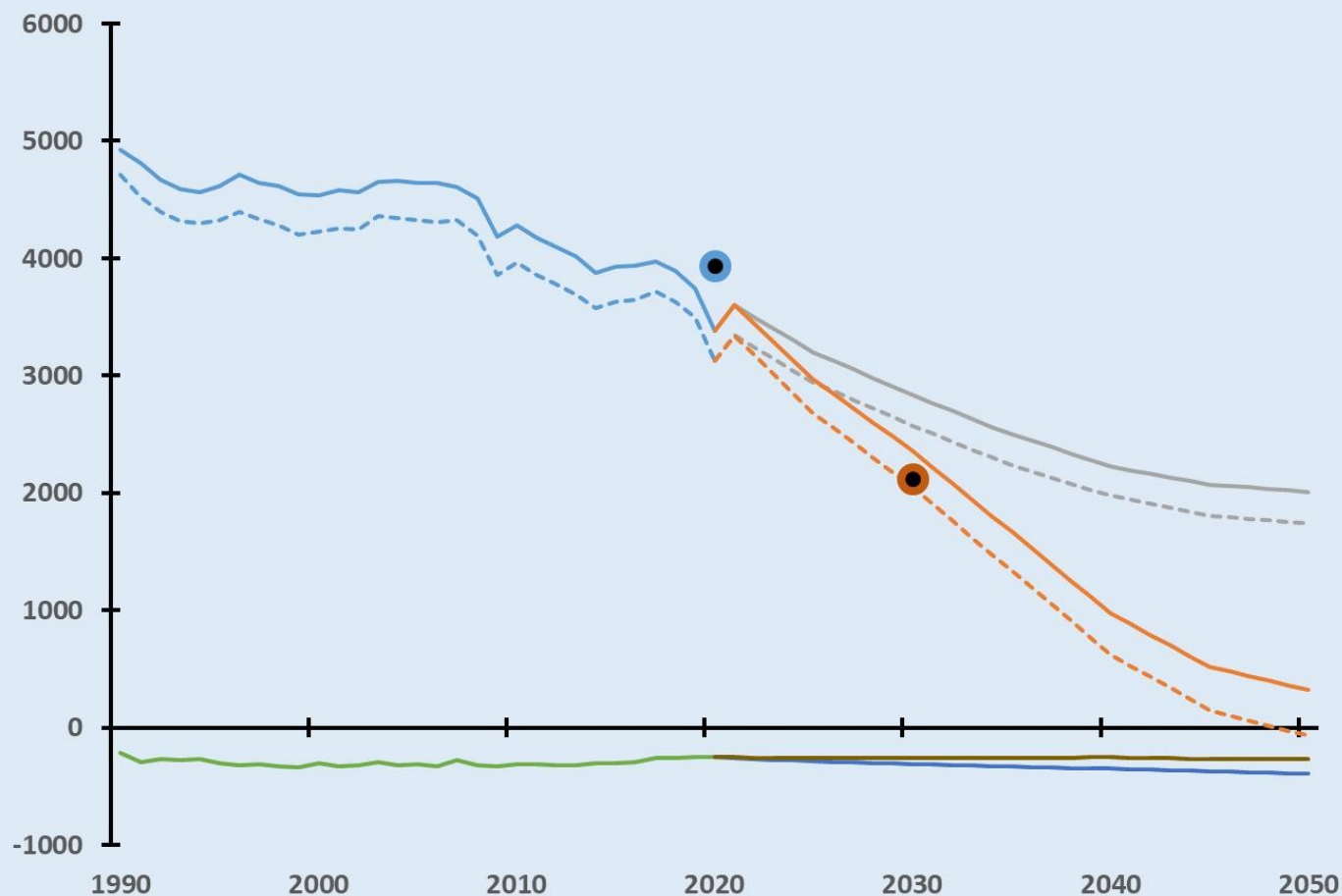
Drei Innengeräte, ein Außengerät haben mein Sohn und ich am Freitag (8-21 Uhr 😊) vorinstalliert. Anschluss der Kälteleitungen macht ein Kältetechniker.

...

[Mehr anzeigen](#)

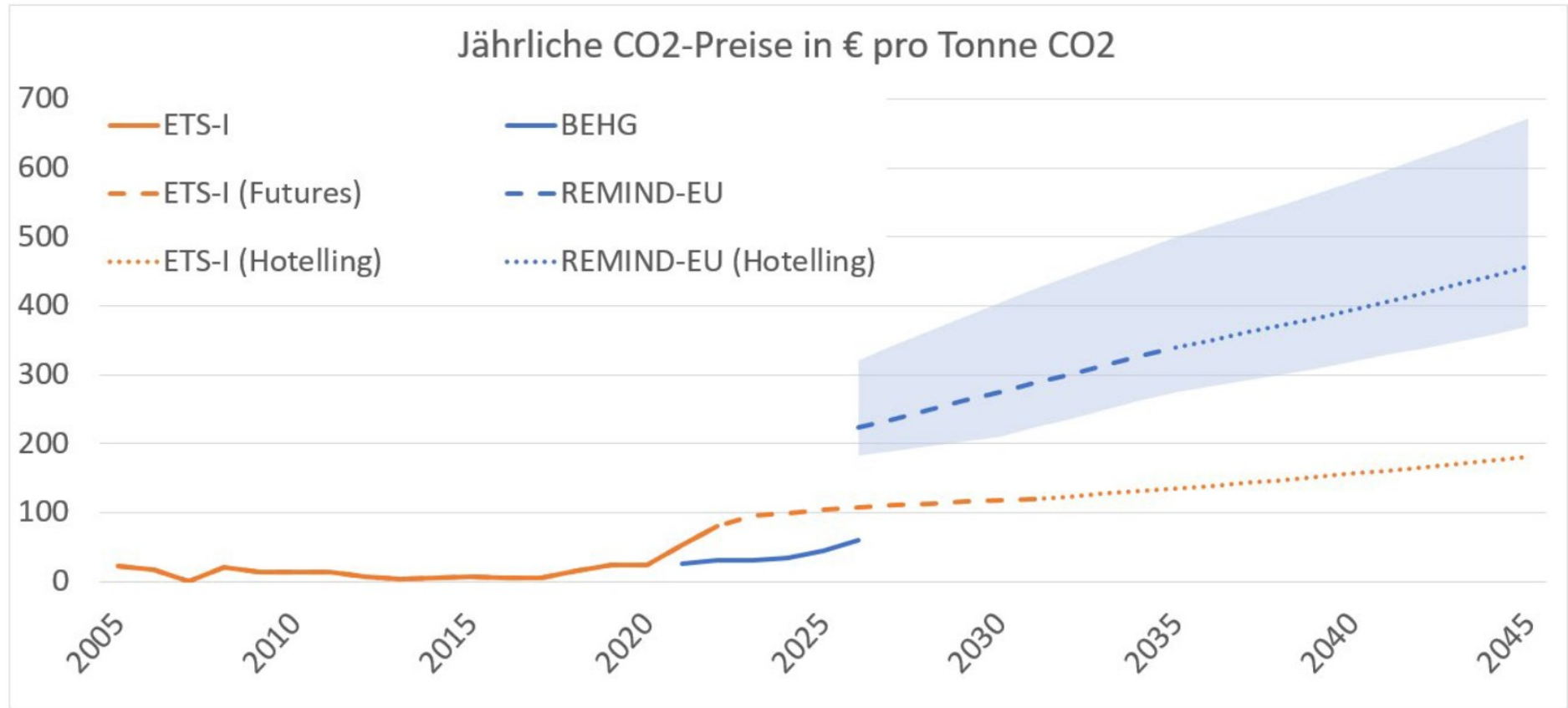


**3. Nicht nur heutige Preise  
vergleichen**



- Total GHG (excluding LULUCF)
- Projected GHG, reference (excluding LULUCF)
- Projected GHG, net zero by 2050 (excluding LULUCF)
- Removals (LULUCF)
- Projected removals (LULUCF), reference
- 2020 target: at least -55% emissions vs. 1990
- - - Total GHG (including LULUCF)
- - - Projected GHG, reference (including LULUCF)
- - - Projected GHG, net zero by 2050 (including LULUCF)
- Projected removals (LULUCF), net zero by 2050
- 2030 target: at least -55% emissions vs. 1990

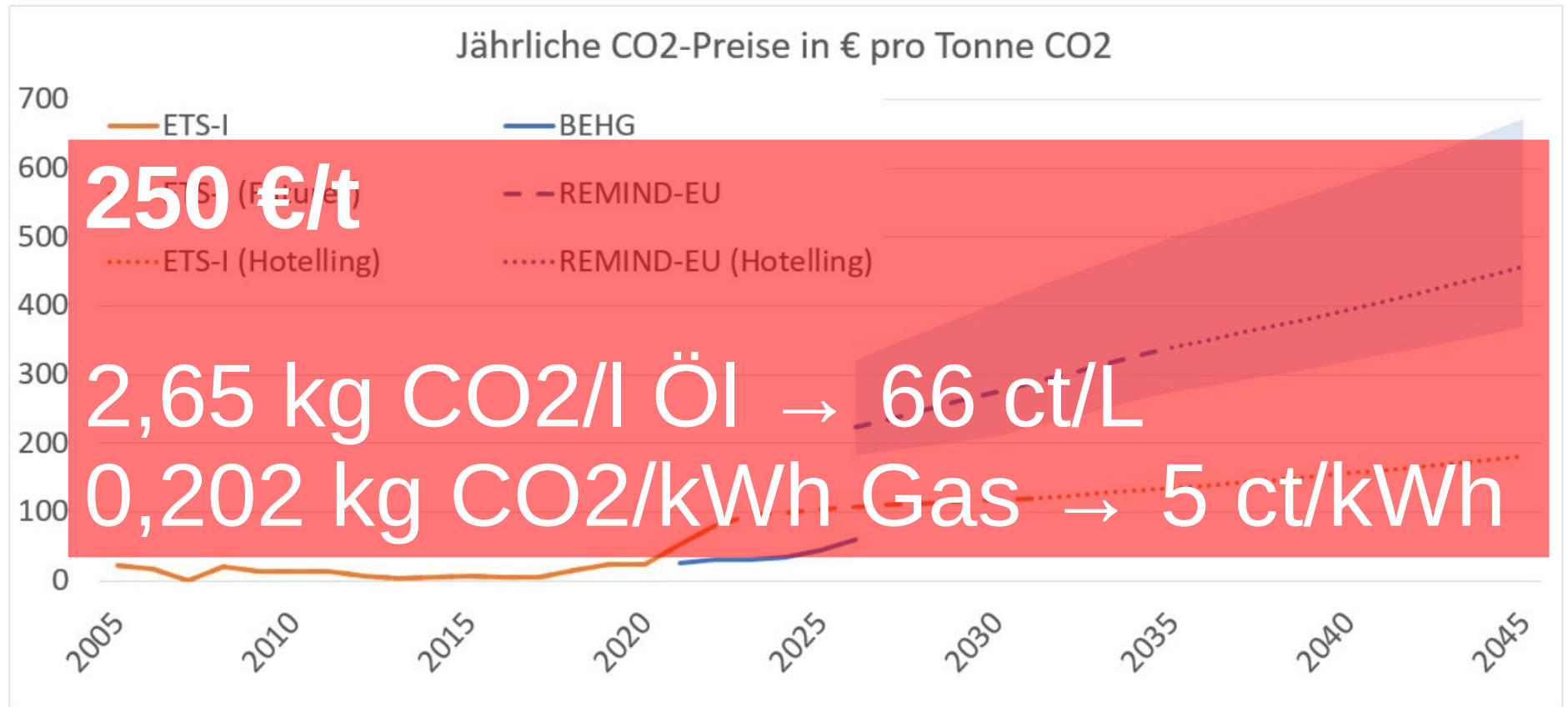
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A52021DC0960>



**Abbildung 1: Bisherige und mögliche zukünftige CO<sub>2</sub>-Preisentwicklung für Industrie & Energie (EU ETS-I) sowie im Verkehrs- und Gebäudesektor (BEHG, ab 2027 EU-ETS II, hier basierend auf REMIND-EU Modellrechnungen).**

Quelle: eigene Darstellung basierend auf REMIND-EU-Preisen, vgl. Pietzcker et al. 2021, historischen EU-ETS Preisen, vgl. Ember 2023, und ETS-Futures-Preisen im Dezember des jeweiligen Jahres, vgl. European Energy Exchange AG 2023.





**Abbildung 1: Bisherige und mögliche zukünftige CO<sub>2</sub>-Preisentwicklung für Industrie & Energie (EU ETS-I) sowie im Verkehrs- und Gebäudesektor (BEHG, ab 2027 EU-ETS II, hier basierend auf REMIND-EU Modellrechnungen).**

Quelle: eigene Darstellung basierend auf REMIND-EU-Preisen, vgl. Pietzcker et al. 2021, historischen EU-ETS Preisen, vgl. Ember 2023, und ETS-Futures-Preisen im Dezember des jeweiligen Jahres, vgl. European Energy Exchange AG 2023.

**4. Sich selbst möglichst gut informieren!**

## PV-Anlage [kWp]



## Aufstellwinkel

45°

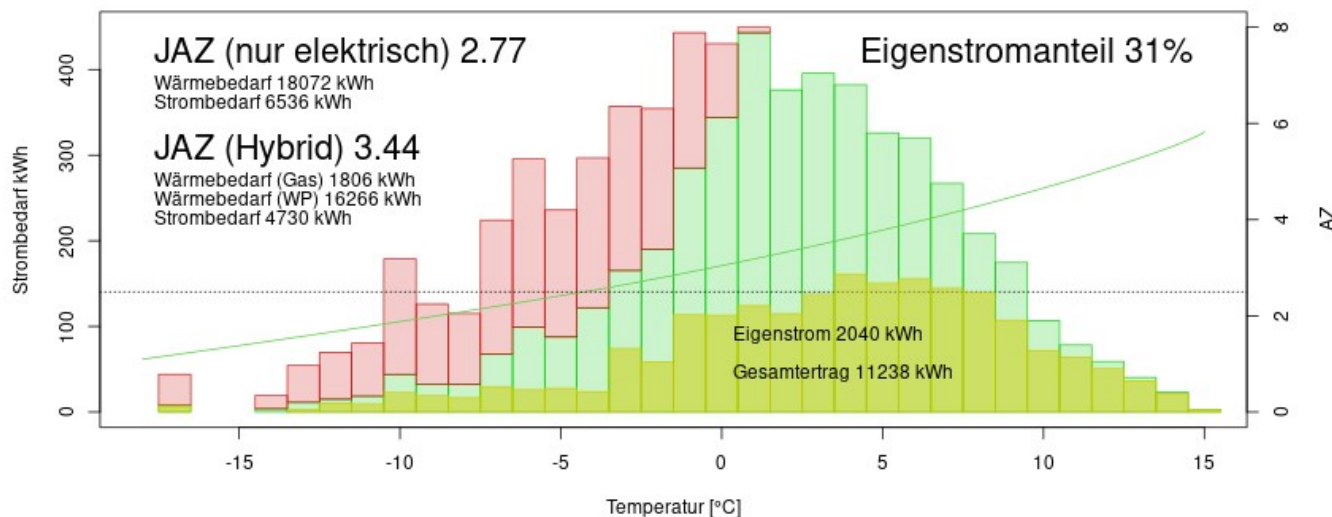
## Ausrichtung

S

## Hausverbrauch [kWh]



## Jahresverteilung Strombedarf - 5.1 kW WP (+Heizstab/Hybrid)



Meteodaten sind von Solargis. PV-Erträge wurden von Dr. Christoph Glawe (S4F-Stuttgart) mit PVsyst berechnet. Bei der Nutzung der Erträge wurden Tagessummen betrachtet und angenommen, dass diese sich komplett nutzen lassen. Das kann durch Batteriespeicherung und/oder Eigenstromschaltung der Wärmepumpe erzielt werden. Bei Angabe eines Hausverbrauchs wird dieser vorrangig bedient und nur der Überschuss fließt in die Wärmepumpe. Die Ertragsprognosen wurden am 18.12.2021 nochmal um den Faktor 0.97 korrigiert, um die Modulverschmutzung mit zu berücksichtigen.